

USSR

(19) **SU** (11) **1032012 A**

3(51) C 10 G 9/16; B 01 J 8/18;

F 28D 13/00

USSR STATE COMMITTEE ON  
INVENTIONS AND DISCOVERIES

**SPECIFICATION OF INVENTION**  
**TO INVENTOR'S CERTIFICATE**

(21) 3310683/23-26

(22) 18 June 1981

(46) 30 July 1983. Bulletin No. 28

(72) S.P. Gorislavets, V.M. Dmitriev, A.E. Abramenko, Ju.V. Chaplygin, and V.T. Sery

(71) Institute of Gas of AS of Ukrainian SSR

(53) 662.75(088.8)

(56) 1. FRG patent No. 1217944, class C 10 G 9/16, published 1966.

2. USSR Inventor's Certificate No. 787449, class C 10 G 9/16, 22 May 1978.

(54)(57) QUENCHING-EVAPORATION APPARATUS, comprising a cylindrical body with a gas-distributing lattice, a shell with overflow windows, and heating surfaces, characterized in that in order to reduce the loss of desired products by reducing the time for quenching pyrolysis gases, it is provided with a movable cylindrical insert mounted without a gap inside the shell, made cylindrical along the whole length, coaxially therewith.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1032012 A

3(51) C 10 G 9/16; B 01 J 8/18;  
F 28 D 13/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

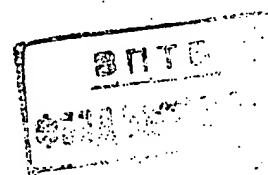
## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

26 ДКТ 1966

(21) 3310683/23-26  
(22) 18.06.81  
(46) 30.07.83. Бюл. № 28  
(72) С.П.Гориславец, В.М.Дмитриев,  
А.Е.Абраменко, Ю.В.Чаплыгин и В.Т.Се-  
рья  
(71) Институт газа АН Украинской ССР  
(53) 662.75(088.8)

(56) 1. Патент ФРГ № 1217944,  
кл. С 10 G 9/16, опублик. 1966.  
2. Авторское свидетельство СССР  
№ 787449, кл. С 10 G 9/16, 22.05.78.

(54) (57) ЗАКАЛОЧНО-ИСПАРИТЕЛЬНЫЙ АП-  
ПАРАТ, содержащий цилиндрический  
корпус с газораспределительной ре-  
шеткой, обечайку с переточными ок-  
нами и поверхности нагрева, о т -  
л и ч а ю щ и я с я тем, что, с  
целью сокращения потерь целевых про-  
дуктов путем сокращения времени за-  
калки газов пиролиза, он снабжен  
подвижной цилиндрической вставкой  
установленной без зазора внутри обе-  
чайки, выполненной цилиндрической  
по всей длине, соосно с ней.



(19) SU (11) 1032012 A

Изобретение относится к теплообменным аппаратам с промежуточным теплоносителем и может быть использовано для закалки и охлаждения газов пиролиза и термического крекинга в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

Эффективность работы закалочного испарительного аппарата в первую очередь обусловлена скоростью охлаждения пирогаза или газов крекинга до температуры, при которой прекращаются реакции уплотнения и конденсации. Чем больше время закалки, тем больше потери целевых продуктов, тем больше образуется тяжелых смол и кокса.

Известен закалочный-испарительный аппарат кожух отрубного типа, состоящий из корпуса, трубных решеток и газовых трубок, по которым идет пирогаз, а по межтрубному пространству - вода [1].

Закалка и охлаждение пирогаза происходит за счет испарения химически очищенной воды.

В кожухотрубных аппаратах процесс закалки относительно растянут во времени (около 0,1 с), что приводит к потерям целевых и образованию нежелательных побочных продуктов (смол, кокс). Образующийся кокс, отлагаясь на внутренних поверхностях газовых трубок, резко ухудшает теплопередачу и тем самым усугубляет упомянутые нежелательные процессы.

Наиболее близким к предлагаемому является закалочный-испарительный аппарат с псевдоожженным слоем циркулирующего промежуточного теплоносителя, который содержит цилиндрический корпус с газораспределительной решеткой в нижней части. Внутри аппарата соосно ему с зазором размещена обечайка. Нижняя часть обечайки выполнена в виде опрокинутого усеченного конуса и имеет переточные окна трапецеидальной формы. Внутри цилиндрической части обечайки и кольцевом зазоре, образованном обечайкой и корпусом, размещены поверхности нагрева парогенератора и теплообменника питательной воды. Такая конструкция закалочного-испарительного аппарата позволяет организовать псевдоожжение пирогазом и циркуляцию частиц промежуточного теплоносителя. Причем перед контактом с пирогазом частицы теплоносителя охлаждаются, проходя зону теплообменника питательной воды в кольцевом пространстве. Это обуславливает относительно малое время контакта [2].

Однако в процессе работы пиролизной печи расход сырья подвержен дополнительно значительным изменениям, что приводит к коротким срокам.

Колебания расхода сырья на печь (по производственным данным) могут составлять до 30% при уменьшении и до 10% при увеличении расхода сырья по сравнению с проектной производительностью печи.

При изменении расхода сырья на печь изменяется массовая и линейная скорость пирогаза в закалочном-испарительном аппарате.

При увеличении скорости возрастает число псевдоожжения, высота слоя и количество тепла, которое необходимо снять при охлаждении пирогаза до заданной температуры, а свободное сечение переточных окон и, следовательно, кратность циркуляции промежуточного теплоносителя останутся на прежнем уровне, в результате чего градиент температур между слоем и пирогазом уменьшится, а температура слоя возрастет, время охлаждения пирогаза при этом увеличится; при уменьшении скорости пирогаза снизится число псевдоожжения и высота слоя, вследствие чего не будет происходить пересыпание частиц промежуточного теплоносителя через край обечайки и прекратится его циркуляция, в этом случае температура слоя возрастет, а время охлаждения увеличится.

Цель изобретения - снижение потерь целевых продуктов путем сокращения времени закалки газов пиролиза.

Указанная цель достигается тем, что закалочный-испарительный аппарат, содержащий цилиндрический корпус с газораспределительной решеткой, обечайку с переточными окнами и поверхности нагрева, снабжен подвижной цилиндрической вставкой, установленной без зазора внутри обечайки, выполненной цилиндрической по всей длине, соосно с ней.

Установка подвижной цилиндрической вставки позволяет изменять фактическую высоту обечайки и свободное сечение переточных окон. Так, при уменьшении расхода пирогаза вставка опускается, а при увеличении поднимается. При этом сохраняется оптимальное число псевдоожжения, кратность циркуляции и высота слоя.

На чертеже изображен предлагаемый закалочный-испарительный аппарат, разрез.

Аппарат содержит корпус 1, установленную соосно внутри него с зазором цилиндрическую обечайку 2 с переточными окнами трапецеидальной формы, газораспределительную решетку 3, размещенную в нижней части корпуса. Внутри цилиндрической обечайки 2 соосно с ней без зазора установлена цилиндрическая вставка 4, которая посредством тяги 5 соединена

на с механизмом 6 перемещения. Механизм перемещения цилиндрической вставки соединен посредством червячной передачи с сервомотором исполнительного механизма автоматической линии регулирования производительности закалочно-испарительного аппарата.

Цилиндрическая вставка 4 имеет возможность перемещаться внутри обечайки 2. В нижней части кольцевого зазора, образованного корпусом 1 и цилиндрической обечайкой 2, размещены поверхности нагрева теплообменника 7 питательной воды, а в верхней части зазора - поверхности нагрева парогенератора 8.

Закалочно-испарительный аппарат работает следующим образом.

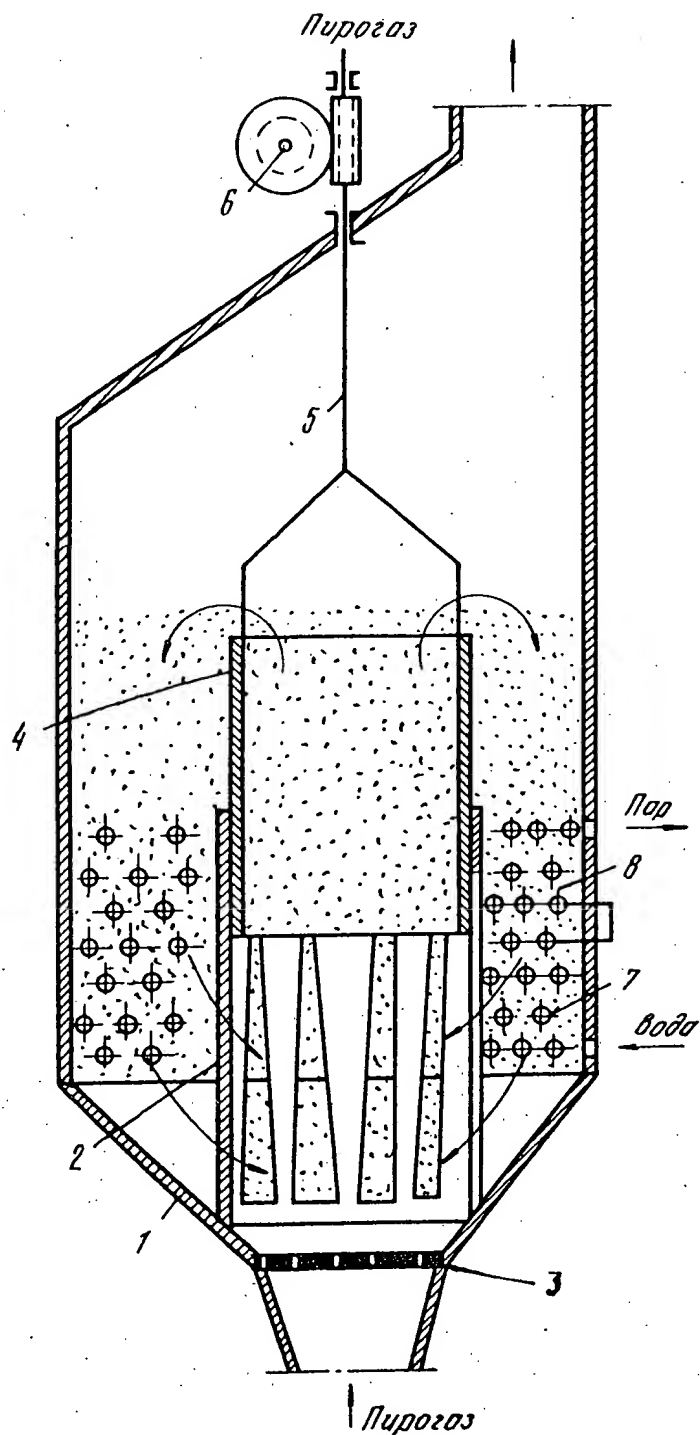
Пирогаз, имеющий на выходе из печи температуру  $800-850^{\circ}\text{C}$ , через газораспределительную решетку 3 поступает во внутреннюю часть цилиндрической обечайки 2, где, контактируя с предварительно охлажденным до  $100-150^{\circ}\text{C}$  в зоне теплообменника 7 питательной воды промежуточным теплоносителем, псевдоожижает его и охлаждается до  $400-500^{\circ}\text{C}$ . Затем пирогаз поступает на дальнейшее охлаждение. Время охлаждения пирогаза до температуры, при которой полностью прекращаются вторичные реакции с участием целевых продуктов ( $560-650^{\circ}\text{C}$  в зависимости от вида сырья), составляет около  $10^{-3}$  с и зависит от скорости истечения пирогаза, размера частиц промежуточного теплоносителя и кратности их циркуляции.

Циркуляция частиц промежуточного теплоносителя осуществляется следующим образом.

Частицы псевдоожижаются пирогазом, поднимаются вверх, огибают верхний край цилиндрической вставки 4 и, опускаясь по кольцевому зазору между корпусом 1 и обечайкой 2, отдают тепло на испарение и нагрев питательной воды, затем через пере-

точные окна в цилиндрической обечайке 2 вновь попадают в поток пирогаза над распределительной решеткой 3. При изменении расхода сырья и скорости парогазовой смеси в предлагаемом закалочно-испарительном аппарате сохраняются оптимальные значения параметров работы посредством перемещения цилиндрической вставки 4. При увеличении скорости пирогаза в аппарате увеличится количество тепла, которое необходимо снять при его охлаждении до заданной температуры, для чего цилиндрическая вставка поднимается, увеличивая при этом фактическую высоту псевдоожиженного слоя и свободное сечение переточных окон, вследствие чего возрастет кратность циркуляции промежуточного теплоносителя пропорционально увеличению расхода сырья и время охлаждения пирогаза сохранится на прежнем уровне; при уменьшении скорости пирогаза в аппарате высота псевдоожиженного слоя уменьшится, но при опускании цилиндрической вставки, частицы промежуточного теплоносителя пересыпаются через край обечайки в кольцевой зазор, одновременно уменьшая свободное сечение переточки окон. При этом циркуляция теплоносителя сохранится, а ее кратность уменьшится пропорционально снижению расхода сырья и время охлаждения не изменится.

Таким образом, наличие подвижной цилиндрической вставки позволяет стабилизировать время закалки пирогаза при изменении расхода сырья на печь. Оптимальное время закалки при этом составляет 0,004 с. При уменьшении расхода сырья на 30% время закалки пирогаза в предлагаемом аппарате не изменится, а в аппарате-прототипе возрастет до 0,01 с, при этом количество разложившегося этилена (относительно к полученному в пиролизной печи) в аппарате-прототипе составит 0,84%, в предлагаемом аппарате - 0,30%.



Редактор А.Власенко      Составитель В.Кудряшов      Корректор Ю.Макаренко  
 Техред И.Гайду

Заказ 5328/30      Тираж 503      Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4